

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2008221050

UDC_____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

网络多媒体视频教学系统设计

The Design and Implementation of Online Teaching
multimedia Video System

王 晓 鸣

指导教师姓名: 曹 冬 林 讲师 (校内)

谢 孟 荣 教授 (校外)

专 业 名 称: 计算机应用技术

论文提交日期: 2012 年 月

论文答辩时间: 2012 年 月

学位授予日期: 2012 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2012 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

作为网络教育的基础技术,目前网络教学平台正在对高等教育现代化的建设发挥着越来越重要的作用。网络教学不仅能够创造数字化学习环境,还能够促进教育观念、教学内容和方法的改革,提高教育教学的质量和效益。

本文首先对国内外当前网络多媒体视频教学系统应用的现状进行了阐述,分析了网络多媒体视频教学系统的体系结构,其次分析了基于 Web 的教学系统应具有的功能结构,然后对基于 Browser/Server 结构的网络多媒体视频教学系统技术进行了全面的分析和探讨。在此基础上,深入研究了网络视频系统所涉及的一系列核心技术及其实现方法。本文全面分析了现有系统的优缺点,采用基于 MPEG-4 的网络视频系统的设计方法,最终通过 Windows Media 技术平台实现了网络视频教学系统。对系统中的点播、流广播和视频文件的数据库管理等过程进行了较为具体的阐述,提出了应用系统的具体实现方案,并对系统的性能进行了测试评价。

制作该网络教学平台的目的是试图打破学校、教师以及课程之间的围墙,寻找实现课程体系重构以及知识管理的途径和方法;对课堂教学、网络教学平台以及教师学生等角色在教学活动中各自的作用进行重新定义,这将突破传统教育理念及教学管理模式的束缚。

关键词: 多媒体;网络教学;B/S 结构

Abstract

Online teaching and learning platform, the technical foundation of Online Education, has been playing an increasingly important role in modernization of Higher Education. Through Online Education, a digital learning environment can be created to promote the reform of education conception, teaching content and method, enhance the quality and efficiency of education conception.

Firstly, the currently using status is explained and the system structure of Web-based teaching system is analyzed in this paper. Secondly, the function structure of Web-based teaching system and the implementing techniques of B/S structure based network teaching system are roundly analyzed and researched. On this basis the network video system involved a series of key technologies and systems approach to realize the system and in-depth research. The design and implementation of this platform based on MPEG-4 is described after an analysis of the advantages of the existing systems. The implementation of real-time video capture, coding and playback is described. Video system design and implement based on Windows Media technology. Video stream broadcast, VOD and video database files are described in details. Realization scheme is put forward and system is test based on performance.

This platform attempts to break the barriers between colleges, teachers and courses, explore the reconstruction of curriculum system and knowledge management and break the limits of traditional education notions and administration.

Key Words: multimedia; Network teaching; B / S Struc

目录

摘 要.....	I
Abstract.....	II
第一章 绪 论	1
1.1 系统研究的背景	1
1.2 网络视频教学系统开发意义	2
1.3 网络视频的关键技术	3
1.4 论文工作安排	6
第二章 相关技术简介	7
2.1 ASP.NET 技术简介	7
2.2 MPEG-4 技术标准的概述	8
2.3 数据挖掘技术简介	9
2.4 网络视频的关键技术简介	10
第三章 网络教学视频系统的需求分析	13
3.1 网络教学视频系统的应用现状分析	13
3.2 网络教学视频系统功能分析	14
3.3 网络教学视频系统性能分析	14
3.4 网络教学视频系统的安全分析	14
3.5 系统开发环境简介	16
第四章 系统设计	18
4.1 系统总体结构设计	18
4.2 功能模块设计	23
4.3 数据库设计	24
4.4 数据安全性的设计	27
第五章 实现系统功能	30
5.1 实现用户管理模块	30
5.1.1 用户登陆和注册	31

5.1.2	权限分配.....	32
5.1.3	用户管理.....	32
5.2	实现视频点播模块	33
5.2.1	添加及生成视频课件.....	33
5.2.2	浏览实时教学视频模块.....	37
5.2.3	学习测试.....	41
5.3	师生交流模块的实现	41
5.3.1	学生提问模块.....	42
5.3.2	教师解决问题模块.....	42
5.3.3	信息管理模块.....	43
5.4	教学管理模块的实现	43
5.4.1	教学信息查询模块.....	43
5.4.2	教学进度管理模块.....	44
5.5	数据分析处理模块的实现	45
5.5.1	对学生学习情况进行评估.....	45
5.5.2	学习效果数据挖掘方法.....	45
5.5.3	数据挖掘技术在学习效果分析中应用.....	48
第六章	系统测试与性能改进	51
6.1	系统测试	51
6.2	系统性能影响因素	52
6.3	系统性能改进	54
第七章	总结与展望	56
7.1	工作总结	56
7.2	对将来研究工作的展望	56
参 考 文 献		57
致 谢		59

Table of Contents

Abstract in Chinese.....	I
Abstract.....	II
Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 System research background.....	1
1.2 The network teaching video system development significance.....	2
1.3 The key technology of network video.....	3
1.4 The paper mainly work.....	6
Chapter 2 Related technology introduction.....	7
2.1 ASP.NET Technology introduction.....	7
2.2 MPEG-4 Technology standard profile.....	8
2.3 The data mining technology introduction.....	9
2.4 The key technology of network video introduction.....	10
Chapter 3 The network teaching video system requirement analysis.....	13
3.1 The network teaching video system application situation analysis.....	13
3.2 The network teaching video system function requirement analysis.....	14
3.3 The network teaching video system performance requirement analysis.....	14
3.4 The network teaching video system safety requirement analysis.....	14
3.5 System development environment introduction.....	16
Chapter 4 System design.....	18
4.1 The whole system structure design.....	18
4.2 Function module design.....	23
4.3 Database design.....	24

4.4 The design of the data security	27
Chapter 5 System functions	30
5.1 The realization of the user management module.....	30
5.1.1 Users log on and registered.....	31
5.1.2 Authority distribution.....	32
5.1.3 User management.....	32
5.2 Video on demand the module	33
5.2.1 Video courseware add and production.....	33
5.2.2 Real-time teaching video browsing mode.....	37
5.2.3 Studying testing.....	41
5.3 Teachers and students Exchange the module.....	41
5.3.1 The students questions.....	42
5.3.2 Teachers questions. Solving the students.....	42
5.3.3 Information management.....	43
5.4 the realization of teaching management module.....	43
5.4.1 Teaching information query.....	43
5.4.2 Teaching progress management.....	44
5.5 Data processing analysis the module.....	45
5.5.1 Students learning situation assessment.....	45
5.5.2 Learning effect data mining method.....	45
5.5.3 Data mining in the learning effect analysis applications..	48
Chapter 6 System testing and performance improvement ...	51
6.1 System test	51
6.2 The system performance factors	52
6.3 System performance improvement	54
Chapter 7 Summarize and ahead	56
7.1 Working summary	56
7.2 For the future prospects of research work.....	56
references bibliography	57
Thanks	59

第一章 绪论

1.1 系统研究的背景

网络教学是信息技术发展的产物，它是一种新型的教育模式，也属于构筑知识经济时代中终身学习体制主要手段中的一种。我作为一名计算机多媒体课程的老师，主要工作是负责讲授多媒体专业《流媒体制播技术》课程。这门课程主要涉及流媒体的压缩编码、制作、编码器、服务器以及嵌入网页等技术。这使我深深认识到网络培训的重要性和必要性，因此，在本次毕业设计中我选择网络多媒体视频教学系统设计作为自己的研究课题。

Internet 出现后改变了人们的工作、生活和学习方式，使人类社会真正进入到信息化社会，这极大的推动了社会发展。现代教育借助于网络后就如同 Internet 给其他领域带来的深远影响，也将会对传统教育带来深远的影响，并且将会成为高等教育教学的重要手段。由于 Internet 在发展过程中集成了世界上最大的信息资源，因此网络远程教育可以克服传统教育在时间和空间上的限制，将分散的教学资源融合在一起，而对于每个用户来说，只要他们接入到 Internet 中，就可以使用浏览器随时随地的获得课程的相关信息，从而达到了随时学习的目的。

基于 Web 的学习不仅能够提供生动的多媒体视频和音频信息，而且每个用户通过影像和声音能很方便地和其他用户及老师进行交谈。可以说 Internet 的出现是远程教育的一个里程碑。目前通过 Internet 网络进行教学一般是基于 WWW(World Wide Web)技术实现的。也就是说 Web 技术将存储在世界上所有与 Internet 相连接的计算机中大量相互之间有关联的文档进行了整合。^[1]

截止到目前，越来越多的教育者认可和接受网络远程教育这种新型的教育模式，并且国内有许多大学对这种新型教育模式陆续开展研究试验，同时，还建立了许多与之相关的网站。在《面向 21 世纪教育振兴行动计划》这部由教育部制订并经国务院批准的计划中明确提出：现代网络教育是一种新型教育模式，它是现代信息技术发展的产物，也是构筑知识经济时代中人们终身学习体制的主要方式的一种。因此，目前的当务之急的对基于因特网的远程教学系统进行研究。^[2]网络远程教育作为课堂教育的重要补充，将起到举足轻重的作用。截止到目前为

止,在全国大中城市的大学中多媒体教学的普及率已达到 95%以上[3]。然而,由于网络经验的缺乏,有很多教学资历深厚、课件编写制作能力强的教师却没有用武之地,不得不说这是一种资源浪费。所以,对这些教学经验丰富的教师进行视频教学,既能起到避免教师由于重复讲课引发的厌烦情绪,又能够激发学生的兴趣,增加学习的互动趣味性。

随着数字技术的广泛应用和推广,很多大学引入了互联网资源,这将为本课题的实现奠定基础。视频教学系统主要由管理者将 VCD 或 DVD 格式的教学课件放在数字化教学资源库中也可利用流媒体解决方案实现在课堂上直播,这样学习者无论在何时何地,只要有与视频服务器网络相连的计算机,就能自主学习视频服务器中自己感兴趣的相关内容。也就是说,通过这种方式可以使信息的需求者根据自身需求进行自我发展和提高。

论文从目前国内的视频网络教学现状入手,通过利用流媒体、MPEG-4 等网络技术,搭建起一个网络教学培训的直播系统。此系统通过网络广播、点播、直播等方式,为学生提供快捷、方便、互动、及时的日常教学服务,从而实现了缩减培训成本、简化培训流程、以及提高教学效率等目标。

1.2 网络视频教学系统开发意义

“科教兴国”战略指引着我国的教育事业的发展,我国教育事业蒸蒸日上,逐步迈入科技化、信息化进程的历史新阶段。多媒体与信息高速公路的产生使人类进入到了信息时代。网络的发展,尤其是国际互联网出现后把多媒体计算机和掌握了计算机技术的人这些信息时代的社会细胞连成了一体,从而实现了人类智慧的连网,并且创造出了全新的网络文化。教育是一个产业,我们不能脱离社会大环境来讨论人才的素质结构及其培养模式,因此其产品的好坏需要社会的检验。与此相同,网络教学是信息时代的产物,我们对它的讨论也应从信息时代的特征谈起。基于互联网技术构架的网络教育体系是实施教育信息化的一个重点。截止到目前,全国大中城市中的中小学多媒体教学的普及率已达到 85%以上。网络教育具有交互性、综合性、适应性以及个性化等众多特征,从而它将成为我国一种速度更快、传播空间更大的新型教育模式。

在现代教育理念的指导下,网络教育充分运用信息技术并将其融入现代教学

中。它是以学生为中心,注重能力培养、创新型人才培养的教学实践过程。网络教育打破了传统教育在时间和空间方面的限制,使学习者不进校门便可根据自己的意愿、兴趣在网上进行有选择、可重复的学习来接受高水平、现代化的教育;很多教学经验很丰富的教师,他们本身就是一种难得的教育资源,网络教育的发展,也使得这些“活”资源能跨地域、跨时空的被大家共享。这种教育形式的推广,即可使得有限的精品教师资源得到更大范围的利用,使更多的学生有机会享受到更好的教育。视频系统中的反复播放、回放等功能,也可以更加灵活、全面、细致的为学生传授知识。

网络视频教学系统,作为现代远程教育最核心也是最基本的教育形式,也逐渐成为现代远程教育视频教学系统设计实现的最为关键的环节。学习者能通过本系统挑选自己感兴趣的教学内容,也在一定程度上实现了因材施教、按需教育,增加了学习者在知识接收过程中的主动性。本系统通过将教学管理与网络教学培训模式有机的结合到一起,突破了传统教学手段空间和时间上的局限性,提高了知识的实用性和学习者的学习效率,也能充分调动起学习者学习的积极性和主动性,提高学习效率,达到更好的学习效果。

1.3 网络视频的关键技术

计算机软硬件技术和宽带互联网技术的迅猛发展带动了各种多媒体视频的录制技术和后期制作技术的突飞猛进发展。到目前为止,视频的格式主要有两类,一类是本地影像视频格式,适合本地播放,另一类是网络流媒体视频格式,适合网络播放。第一类格式在播放的稳定性和画面质量方面优于第二类,但却存在文件体积大,不利于网络传输等问题。由于网络流媒体视频格式具有广泛的传播特性,因此它正被广泛应用于网络视频点播、远程教育、网络视频广告、网络演示等互联网信息服务领域。本文着重解绍适合在网络中播放的网络流媒体影像视频格式。

流媒体主要指在 Internet 中使用流式传输技术传输的连续时基媒体。截止到目前,在 Internet 上传输视频存在许多困难的根本原因在于 Internet 上应用的无连接每包转发机制的设计目标主要是突发性的数据传输,对连续流媒体的传输并不适用。为了能在 Internet 上高质量、有效地传输视频流,还需要用到多

种技术,例如应用层 qos 技术、基于视频的压缩编码技术以及连续媒体分布服务等。整个传输过程为:原始视/音频经压缩算法预处理,存储于存储器中;当客户提交响应请求时,流服务器就从存储器中提取出预处理后的视/音频数据;根据网络的状况和 qos 要求,应用层 qos 控制模块改变视/音频比特流;最后,压缩好的视/音频比特流通过传输协议打包传送至 Internet 中。考虑到网络拥塞情况下可能出现的数据包丢包或时延,为了提高视/音频的传输质量,网络中对连续流的媒体分布式服务进行了配置。对于已成功传输的数据包的处理,它们首先通过传输层,然后在经过应用层处理后进行视/音频解码,最后通过增加媒体同步机制使播放中的视频和音频的同步。以下对网络视频架构主要组成部分中的六个关键技术进行介绍。

1. 网络教学视频的压缩/编码技术

网络视频教学的视频文件的数据包传输到网上后,用户通过解压缩后还能像先前发送的视频文件那样流畅播出。由于目前网络的异构性,且缺乏qos质量控制,再者带宽变化范围大,从而导致了传统应用中的不能扩展视频编码在网络传输中不适合。为了应对网络带宽范围变化大这个缺点,产生了面对传输可扩展性编码的思想。面对传输可扩展性编码是指把多媒体数据进行压缩,使其成为多个流,其中的一个流可以被独立解码,产生质量粗糙的视频序列,它可以适应最低的网络带宽,因此称这个流为基本层码流;其他的码流可根据层为单位在任何地方将其截断,称之为增强层。增强层主要用于覆盖网络带宽变化的动态范围,但它们不能单独解码,只能将其与基本层码流以及它以前的增强层联合在一起解码,这可提高观看效果。因此,与不可扩展性视频编码技术相比可扩展性码流具有一定的网络带宽适应能力。

2. 拥塞控制及差错控制技术

拥塞控制技术的目标是通过采用某种机制来应对网络阻塞,从而降低丢包率和时延。常用的拥塞控制技术主要有速率控制和速率整形这两种。对于视频流,主要应用第一种技术进行拥塞控制。

差错控制技术包括以下4种:(1)前向纠错(fec):fec是将用于纠错的冗余信息加入到传输的码流中,当遇有数据包丢失时,就可以利用冗余信息恢复丢失的数据包信息。但它增加了编码时延和传输带宽。(2)延迟约束的重传:一般情况下流的播放是有时间限制的,因此,只有当重传的时间在正常的播放时间以内时,

才可以说重传是有价值的。(3)错误弹性编码 (error-resilient encoding): 通过对编码进行适当的控制使得在数据丢失后, 质量的影响能够减小到最大限度。在 Internet 环境中, 多描述编码 (mdc) 是最典型的方法。mdc 的原理为: 把原始的视频流数据压缩成多方位流, 其中的每个流都有一种与其相对应的描述, 并且各个流提供的视觉质量都在接收的范围内, 最后通过结合多个流描述使视频的质量达到更好的效果。mdc 使数据在丢失后具有一定的鲁棒性以及增强数据的质量。但与 sdc 相比, mdc 在压缩的速率方面存在一定的缺陷。而且 mdc 必须为每种描述加入一些使互相之间有联系的信息, 这进一步降低了数据的压缩速率。(4)错误的取消 (concealment): 错误的取消指的是发生错误后, 接受端可通过一定的方法使人的视觉影响尽量减小。接收端主要用到时间和空间插值 (interpolation) 的方法。

3. 连续多媒体分布服务技术

连续多媒体分布服务技术主要用于在 Internet 的服务能力达到最大的前提下提供服务质量和快速的多媒体文件传输。服务内容主要包括网络筛选、应用层一对一通信以及内容拷贝等。

网络筛选: 它是对网络拥塞进行控制的一种服务方法。利用该服务能优化视频效果以及提高带宽的使用效率。网络筛选一般采用丢帧筛选器, 基本方法为: 用户端计算机根据本网络中丢包的频率向筛选器发出请求, 筛选器根据用户端发出的请求来对丢帧频率做相应调整, 从而对多媒体数据流的带宽值进行调节。这种速率整形方法可在网络的拥塞点使用, 这样既可提高控制速率也可加快控制拥塞的响应速度。

应用层一对一通信: 应用层一对一通信存在以下屏障: 可扩展性、网络管理以及对网络高层服务的支持等。应用层一对一通信机制主要用于构建网络上的一对一通信服务, 使其能更灵活的实现组播控制和节约网络带宽。

内容拷贝: 内容/媒体复制可有效提高媒体传输系统的可扩展性。这种方法具有以下优点:(1)网络连接的带宽消耗减小。(2)流服务器负荷减轻。(3)客户端延时缩短。(4)有效性提高。

4. 服务器

当视频服务器接收客户的视频流请求之后, 便从存储系统中读入部分视频数据至对应的视频流的特定缓存空间中, 再把缓存空间中的内容通过网络接口发送

至相应的客户，这能确保视频的连续播放。截止到目前为止，视频处理服务器主要有三种结构：(1)主机通用的方法。就是将主机作为视频处理服务器。它具有存储、选择、传送数据的功能。但会使所设计的系统成本高而且也不利于完全应用主机的功能。(2)将多台处理机进行紧耦合。将一些能完成某些指令或者具有特定功能的硬件单元进行级联来构成专门的系统，这就构成了能实现紧耦合多处理机的视频服务器。这种服务器具有费用低、性能高以及功能强等优点，但其扩展性较差。(3)调谐视频服务器。这种服务器在主板上增加了一个独特微码的嵌入式仿真器控制器。这样可通过在主板中插入更多的服务通路来方便地进行扩展。

1.4 论文工作安排

论文对网络多媒体视频教学系统的功能结构进行分析评价，通过Windows Media开发平台对该系统进行开发来改善教育模式。该系统的实现将对远程教学具有重大应用价值。本论文内容安排如下：

第一章：主要简单介绍课题研究的背景、最终目的和对生活的意义，以及已做工作。

第二章：重点对国内外利用网络进行远程教育的研究现状和将来的发展情况进行介绍，并对分析了系统的需求。

第三章：叙述了系统的功能设计模块及如何对数据库进行设计，重点介绍了系统所用到的Windows Media开发技术。

第四章：着重对远程视频教学系统的实现过程进行描述。其中包括系统的总体思路及其框架结构，播放视频原理，以及分析数据和管理用户模块，并分析了对系统的测试过程。

第五章：对系统具体功能的实现进行详细介绍，内容包括用户管理模块的实现，视频点播模块的实现，师生（用户）交流模块的实现，等内容。

第六章：具体讲述了系统测试与性能改进，对系统进行了具体的测试实验。

第七章：总结了全文的工作，指明存在的不足和今后进一步的研究方向。

第二章 相关技术简介

2.1 ASP.NET 技术简介

本系统以B/S架构的Web系统为基础，以面向对象的语言为系统的开发语言。系统使用了目前最为流行的Web开发方式，并且结合了Asp.Net这种流行的技术。Asp.Net这种语言具可移植性、健壮性、安全稳定性、解释执行、性能高等诸多优点，并且具有面向对象的一些特点，因此开发人员采用这种语言可对系统进行高效地开发[4]。

MicroSoft.NET开发平台能对新一代服务的.NET基础结构和工具进行创建和操作；能够对新一代高度分布且数量众多的.NET积木式组件服务进行建立；还能对新一代智能互联网设施的.NET设备软件进行启用。

Asp.Net作为Microsoft. Net的一种战略产品，它不仅是Active Server Page (ASP) 的下一代，而且它还提供了统一的Web开发模型，模型中包含开发人员编写生成企业级Web应用程序所必不可少的各种服务。Asp.NET与 ASP在语法上能实现很大程度的兼容，同时在Asp.NET中还提供了一种新的编程模型及其结构，这使得生成的应用程序具有更好的伸缩性和稳定性，并能提供更好的安全保护。

Asp.Net基于. Net环境，它是一个已编译的，并且可以用任何与.NET相兼容的语言（这些语言包括 Visual Basic.Net、C# 以及JScript .Net.）进行创作应用程序。除此之外，整个.Net Framework都可用于任何的Asp.Net应用程序。开发人员可以非常方便地得到这些技术，这包括托管的公共语言运行库环境、继承及类型安全等技术。

微软还为Asp.Net设计了一系列策略，这些策略包括：可轻松编写结构清晰的代码、代码可重用和共享以及能利用编译类语言进行编写等等。上述的这些策略的目的主要是让程序员更容易开发出Web应用程序，满足计划向Web转移的战略需求。

Asp.Net具有性能稳定、优秀的升级性、开发的快速性、管理简便性、语言全新性以及网络服务等优点。Asp.Net主题是将用户的很多次要的繁琐的工作交由系统来完成。Asp.Net的主要特点有：执行效率快捷，构造新颖，控制方便，而且支持C#、VB、VC++、等语言。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库